

新疆天山西部山地 综合科学考察

Comprehensive Scientific Investigation of the
Western Tianshan Mountains in Xinjiang

熊嘉武 主编



中国林业出版社



新疆 天山西部山地综合科学考察

熊嘉武 □ 主编

中国林业出版社

封底图片介绍（从左至右）

石蕊 *Cladonia* sp.、地钱 *Marchantia polymorpha*、雪莲 *Saussurea involucrata*、
雪豹 *Uncia uncia*、旂凤蝶 *Iphiclides podalirius*、羊肚菌 *Morchella esculenta*

图书在版编目(CIP)数据

新疆天山西部山地综合科学考察 / 熊嘉武主编. —

北京 : 中国林业出版社, 2017.7

ISBN 978-7-5038-9141-0

I. ①新… II. ①熊… III. ①天山—山地—综合科学
考察—科学考察—新疆 IV. ①P942.457.6

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第137179号

出版发行：中国林业出版社

（100009 北京西城区刘海胡同7号）

<http://lycb.forestry.gov.cn>

印 刷：北京卡乐富印刷有限公司

版 次：2017年10月第1版

印 次：2017年10月第1次印刷

开 本：889mm × 1194mm 1/16

印 张：38.25

字 数：1212千字

定 价：198.00元



新疆天山西部山地综合科学考察

编辑委员会

主任：徐洪星 阿力木江·牙生 周光辉 彭长清
副主任：王金平 周学武 方建国 熊嘉武 凌洪水

主编：熊嘉武
副主编：海 鹰 马 鸣 胡红英 张 同 胡汝骥 买买提明·苏来曼 郭克疾

编 委：（以姓氏笔画为序）
马 鸣 古再丽努尔·阿卜都艾尼 甘世书 石飞翔 白洪涛 买买提明·苏来曼
买尔旦·吐尔干 汤光伟 吴南飞 李志国 李 勤 张 同 张 高 胡汝骥
胡红英 赵 琪 海 鹰 郭克疾 唐秀丽 宿 明 舒 勇 熊嘉武



新疆天山西部山地综合科学考察 参加单位及人员

国家林业局中南林业调查规划设计院

熊嘉武 舒勇 吴南飞 张同 李志国 郭克疾 刘扬晶
汤光伟 张超 熊澍 杨芳 陆鹏飞 张蓓 宿明

中国科学院新疆生态与地理研究所

马鸣 胡汝骥 买尔旦·吐尔干 徐国华 吴道宁 刘旭

新疆大学

胡红英 买买提明·苏来曼 李勤 唐秀丽 李照广 林思雨
王雨晴 曹文秋 尹弯 王朝 朱丽得孜·艾山 朱丹
古再丽努尔·阿布都艾尼 加娜尔·吐斯别克 维尼拉·伊利哈尔
玛尔孜娅·阿不力米提

新疆师范大学

海鹰 张高

山东师范大学

赵遵田 石飞翔 李超 王攀蒙

中南林业科技大学

赵琪

新疆维吾尔自治区天山东部国有林管理局

徐洪星 阿力木江·牙生 王金平 李建民 陈 勇 米兰别克·赛大林 方建国
尹 浩 杜永频 肖炳胜 王大明 张学明 蔡立新 王 辉 刘 坪 波拉提
地里木拉提·胡达拜地 李新华 吐尔逊江·赛依山 张柳群 宗恩桐

察布查尔分局

胡义军 江 忠 郭艳秀 陶贺胜 房 伟

昭苏分局

刘继堂 赛力克别克·阿合坦 李发兵 张 翼
乌斯曼江 刘红方 牙生江·肉斯坦

特克斯分局

周泽培 明连启 靳 勇 史松群 董红旗 张建明 艾力达尔

巩留分局

胡 伟 张之连 刘双成 周雪松 康林江 何荣华

尼勒克分局

潘甲川 吾拉孜艾力 封丙军 李继勇 周雪福

蒙玛拉分局

岳希国 祖延林 阿不都肉苏力·曼苏尔 刘 波
郝雄文 胡 钺 罗金兵

伊宁分局

马 英 魏玉宏 肖作平 郝晓明 田 磊

霍城分局

王军文 库尔曼哈力 马瑞军 史松信 袁 武 马雪森

西天山国家级自然保护区

刘文成

伊犁哈萨克自治州新源林场

凌洪水 白洪涛 唐明龙 潘寿山 朱希昌
冯 涛 努尔兰 董延华 袁 斌



序

我很高兴再次为熊嘉武等同志的专著作序，它是2015年《新疆天山东部山地综合科学考察》的姊妹篇，汇集了大量宝贵的第一手资料和数据，其中不乏新发现，值得一读。

天山是中亚最大山系，横亘中亚腹地，气势恢宏壮丽，形成于喜山运动后期，是特提斯海（古地中海）的一部分，是多个生物区系的交汇区。我国境内的天山约占全长2/3，是北疆和南疆的分界线，是准噶尔盆地南缘、塔里木盆地北缘以及伊犁河谷众多河流的发源地，为荒漠区绿洲的形成和发展提供充分的保障，在区域发展中有着举足轻重的地位。高耸入云的雪岭云杉（*Picea schrenkiana*）林，壮观旖旎的天池，珍稀的雪豹（*Uncia uncia*），名贵的天山雪莲（*Saussurea involucrata*），等等，或叫人难忘，或令人遐想。

新疆天山西部属于整个天山山系中段，西与哈萨克斯坦和吉尔吉斯斯坦接壤，山势西高东低，山体宽广，由北天山、中天山（主干）、南天山3条平行的褶皱山脉组成，形成“三山夹两谷”的地貌轮廓，南北最宽可达800 km，著名的天山主峰托木尔峰和汗腾格里峰雄踞于南，海拔分别为7 443.8 m和6 995 m。复杂的地形、丰富的降水孕育了新疆最湿润的“伊犁河谷”，这里土壤肥沃，植被茂盛，风景秀丽，是中亚山地残遗物种、众多珍稀濒危物种和特有物种的重要栖息地，是新疆境内一个比较特

殊的地理单元和生物多样性最丰富的区域之一，是中亚山地生物的“物种基因库”，也是天山最具代表性的区域，集中展现了天山独特的地质地貌、自然景观、植被类型、生物多样性和生态系统。

天山是区域生态系统敏感地带，面临保护与开发的巨大挑战，幸好有众多科技工作者一直致力于对她的保护和科学研究。本书编者们历时多载，饱经雨雪风霜、克服艰难困苦，对天山西部自然地理、生物多样性、社会经济、旅游资源等本底状况进行了多次、全面、详细的调查，足迹超过277万 hm^2 。这是首次对该区域进行多学科、系统的综合研究，成果丰硕，具有重要的科学意义和应用价值。

非常了不起的是，编著者们至今已确认新疆天山西部有野生维管植物103科556属2 078种（含亚种和变种），苔藓植物52科117属252种（含亚种和变种），地衣22科48属117种，大型真菌39科107属212种，野生脊椎动物5纲35目96科256属453种，昆虫15目137科585属917种。其中，发现了中国新记录3属11种，新疆新记录4科9属80种，以及大型真菌1个新种。可见，这里的生物多样性要高于新疆天山东部地区，发现的中国新记录和新疆新记录都更多。

我曾记得，20世纪50年代，我对我国天山西段的考察，苦于国内几乎没有植物物种的调查文献，不得不借助前苏联对吉尔吉斯斯坦、哈萨克斯坦天山段的俄文文献作为参考。而现在，我国境内的天山西段的生物多样性物种清查的成果，无疑将为境外天山段物种多样性的对比研究以及天山山脉作为整体，研究由西到东，随经度、气候和环境变化的植物区系与植物组成的变化，具有极大的科学意义。我为此衷心感谢完成这次科学考察和这本科学著作的所有同行朋友们。

生物多样性保护是造福子孙后代的伟大事业，任重而道远。本书的出版，以及该系列专著研究成果的发行，对保护我国天山区域的生物多样性、保障生态系统安全、促进社会经济可持续发展具有十分重要的意义。



蒋有绪 中国科学院院士
中国林业科学研究院研究员

2017年6月于北京



前言

天山山系呈近东西方向延伸于亚洲大陆的腹地，西起乌兹别克斯坦，经哈萨克斯坦、塔吉克斯坦和吉尔吉斯斯坦进入我国新疆境内，是亚洲中部最大的山系。我国境内天山西起中哈边境，东至哈密星星峡附近，东西绵延近1 700km，占天山总长度的三分之二以上，横亘于准噶尔、塔里木盆地之间。新疆天山作为干旱区的巨大“湿岛”，以其相对丰富的冰雪和水资源，构成准噶尔盆地南缘、塔里木盆地北缘以及伊犁河谷众多河流的发源地，为荒漠区绿洲的形成和发展提供充分的保障，在区域发展中有着举足轻重的地位。

本书所述新疆天山东、西部范围以博罗克努山至依连哈比尔尕山一线山脊为界，行政区划上以乌苏市和尼勒克县两县（市）交接处为界，以东、以北为东部天山，以西、以南为西部天山。考察范围天山西部山地主要涉及伊犁哈萨克自治州和巴音郭楞蒙古自治州两个州的察布查尔、昭苏、特克斯、巩留、尼勒克、伊宁、霍城、新源、和静共9个县（市）的山区，总面积超过277万 hm^2 。该区域位于亚欧大陆腹地，地形、地貌十分复杂，海拔高度差异悬殊，其东、南、北三面环山，西面开阔，温湿气流可从西面长驱直入，形成了半干旱半湿润的中温带大陆性气候。这里土壤肥沃，植被茂盛，水资源丰富，具有显著的生物多样性，是中亚山地残遗物种、众多珍稀濒危物种和特有物种的重要栖息地，是中亚山地生物“物种基因库”。

新疆天山西部国有林区是天山西部山地最重要的组成部分，是天山北坡西部最典型的代表。林区自然状况保存良好，生物资源极为丰富，是我国天山西部地区重要的绿色生态屏障，在涵养水源、调节气候、净化空气、保护生态多样性、维护生态平衡等方面发挥着十分重要的作用。该区域的自然生态保护状况，直接关系到天山北坡及其周边区域的经济和社会可持续发展。相关调查结果表明，该区域是一个生态环境十分脆弱的区域，生态环境一旦遭到破坏，就很难进行修复。随着伊犁地区经济的不断发展，各项资源需求的不断增加，加剧了对天山西部山地草原生态系统和森林生态系统的威胁，伴随着草场不断退化，野生动物栖息地缩减等一系列的生态问题，区内生态保护面临着严峻考验。

新疆维吾尔自治区天山西部国有林管理局（以下简称“天西局”）自1978年成立以来，一直致力于天山西部国有天然林资源保护与培育，不断完善林区森林资源管护。特别是通过近20年的努力，天西局辖区的天保工程全面完成了一期建设任务，并启动了二期工程建设，天然林资源得到了有效保护，生态环境得到初步改善，有力保障了自治区经济社会持续、健康、稳定、协调发展。但是，目前对于辖区内的自然地理、野生动植物资源及生态系统现状等本底情况尚未进行过全面完整的综合科学考察，至今仍然未能完整掌握辖区内本底情况以有效指导自然环境以及生物多样性等的保护和管理。因此，对区内自然资源进行全面的综合科学考察，摸清资源本底状况和胁迫因素，制定科学合理的生态保护与恢复规划、尽快落实保护措施已经迫在眉睫。

为了全面掌握天山西部国有林区的本底资源状况，新疆维吾尔自治区天山西部国有林管理局和国家林业局中南林业调查规划设计院（以下简称“中南院”）组织开展了本次综合科学考察工作。考察后期新源国有林管理局（林场）也协调加入。本次综合科学考察队参与单位包括新疆大学、新疆师范大学、中国科学院新疆生态与地理研究所、中国科学院昆明植物研究所、山东师范大学、中南院、新源局、天西局及其直属的8个分局等多家单位，前后共有40余名专家、学者、博士、硕士研究生，100余名配合人员参与。除此之外，国际雪豹基金会（SLT）、美国底特律动物学会（DZS）等单位也合作参与到考察之中。考察范围以天山西部山地国有林区为主，向上延伸到山顶积雪和冰川带，向下适当延伸至山麓地带，维管束植物和脊椎动物等专业甚至延伸至谷地绿洲，形成全面系统的科学调查。

本书编写专家主要以新疆本地科研工作者为主，他们从20世纪60至70年代就开始在本地区开展研究工作。翻山越岭、跋山涉水，对自然地理和生物多样性进行了比较

深入的研究，积累了大量的野外调查资料。在这些研究工作的基础上，又经过2014至2016年三年间全面系统的科学考察，参考前人的研究成果，综合整理分析编写出了各个专业的考察报告。

考察结果显示，天山西部山地野生动植物种类十分丰富。共分布有野生维管束植物103科556属2 078种（含亚种和变种，而不含变型），其中蕨类植物12科16属30种，裸子植物有3科3属11种，被子植物88科537属2 037种。苔藓植物52科117属252种（含亚种和变种），其中苔类植物21科30属63种，藓类植物31科87属189种；发现苔藓植物新疆新记录4科9属48种，中国新记录种3种。地衣22科48属117种，其中有中国新记录2属4种，新疆新记录4种。大型真菌39科107属212种，其中，新疆新记录25种，1个新种。野生脊椎动物5纲35目96科256属453种，其中国家级重点保护动物79种，自治区级重点保护动物36种，发现中国鸟类新纪录3种。昆虫15目137科585属917种，发现中国新记录1属1种，新疆新记录3种。

在外业调查和科考报告编写期间，始终得到了新疆维吾尔自治区林业厅各级领导的关心和帮助，同时也得到了社会各界的大力支持，在此我们对所有为本次科考及本书编写提供帮助和支持的单位和个人，表示衷心的感谢！本书旨在为天山西部山地的可持续发展、野生动植物保护管理以及区域生态文明建设提供基础数据。本书文稿经多次修改、审定，但由于涉及学科较多，编者水平有限，不足之处在所难免，希望各位读者批评指正，提出宝贵意见。

编 者

2017年6月



目录：

序

前言

第1章 总论

1.1 地理位置	1
1.2 自然地理环境概况	1
1.3 自然资源概况	4
1.4 社会经济概况	6

第2章 自然地理环境

2.1 地质特点	8
2.2 地貌结构及特征	12
2.3 生物气候环境	21
2.4 水资源	31
2.5 土壤地理	46
2.6 现代冰川资源	66

第3章 森林资源

3.1 森林资源现状·····	72
3.2 各分局森林资源概况·····	76

第4章 湿地资源

4.1 湿地类型、面积和分布·····	80
4.2 湿地特点及分布规律·····	82
4.3 湿地受威胁状况及存在问题·····	83
4.4 保护与管理建议·····	85

第5章 维管束植物多样性

5.1 植物区系·····	88
5.2 植被·····	117
5.3 植物物种及其分布·····	150
5.4 珍稀濒危及特有植物·····	211

第6章 苔藓、地衣和大型真菌多样性

6.1 区系组成·····	253
6.2 物种及其分布·····	287

第7章 脊椎动物多样性

7.1 调查方法·····	321
7.2 动物区系特征·····	324
7.3 物种种类及其分布·····	328
7.4 珍稀濒危及重点保护动物介绍·····	348
7.5 讨论·····	373

第8章 昆虫多样性

8.1 物种组成及其分布·····	381
8.2 天山西部山地昆虫组成分析·····	424



8.3 各分局昆虫资源状况·····	425
8.4 生态功能类群分析·····	430
8.5 天山西部山地昆虫资源保护、利用及管理建议·····	438

第9章 旅游资源

9.1 自然旅游资源·····	440
9.2 历史遗迹·····	446

第10章 社会经济状况

10.1 各分局社会经济状况·····	448
10.2 周边地区社会经济概况·····	454

第11章 自然资源保护与管理

11.1 机构设置和人员编制·····	461
11.2 基础设施·····	461
11.3 保护管理·····	464
11.4 科学研究·····	474



第12章 生态综合评价

12.1 历史沿革	476
12.2 社会效益评价	477
12.3 经济效益评价	478
12.4 生态效益评价	479
12.5 综合价值评价	479

附录

附录1 新疆天山西部山地野生维管束植物分布名录	481
附录2 新疆天山西部山地苔藓植物分布名录	540
附录3 新疆天山西部山地地衣分布名录	548
附录4 新疆天山西部山地大型真菌分布名录	552
附录5 新疆天山西部山地脊椎动物分布名录	558
附录6 新疆天山西部山地昆虫分布名录	571





第 1 章

总 论

1.1 地理位置

天山山脉近东西向横亘于亚洲大陆中部,是亚洲中部巨大山系之一,与昆仑山和喜马拉雅山,并称为亚洲三大山系。天山山脉西起乌兹别克斯坦,经塔吉克斯坦、吉尔吉斯斯坦和哈萨克斯坦,向东延伸至中国的新疆与甘肃交界,全长约 2 500 km。

本次新疆天山西部山地综合科学考察区域主要位于新疆维吾尔自治区西部,中国天山的西段。东起伊犁哈萨克自治州尼勒克县东缘和巴音郭楞蒙古自治州和静县西北部,西至昭苏县国境边界。山地大致呈东西走向,东端合拢,向西敞开,呈“>”形,东西长约 380 km,南北最宽约 250 km。中间包围的山间谷地即为伊犁谷地。大致地理坐标范围为东经 $80^{\circ}12'19''\sim 84^{\circ}55'49''$,北纬 $42^{\circ}15'29''\sim 44^{\circ}32'21''$ 。范围以新疆维吾尔自治区天山西部国有林管理局、伊犁哈萨克自治州新源国有林管理局(林场)经营管理区为主,涉及察布查尔、昭苏、特克斯、巩留、尼勒克、伊宁、霍城、新源、和静等 9 个县(市、区),总面积超过 277 万 hm^2 。

1.2 自然地理环境概况

1.2.1 地质

西天山位于中亚造山带的西南端,大地构造位置是准噶尔板块与塔里木板块夹持的伊犁板块。研究区地质构造非常复杂,区内大型的断裂构造非常发育,主要是在古缝合带的基础上发生的板内走滑断裂,如北天山断裂(NTF)、赛里木—精河断裂(SJF)、青布拉克—那拉提断裂(QNF)和南天山断裂(STF)。这些断裂具有多阶段、多期次形成和活动的特征,以 NW-SE 向为主,而且多具冲断—推覆构造性质。

本区地层分区内地层从古元古界到新生界均较为齐全,建造类型繁多,尤以火山岩建造特别发育。元古宇地层主要为古元古界温泉群和那拉提群、中元古界哈尔大坂群、库西姆契克群、新元古界开尔塔斯群、凯拉克堤群;古生代的寒武系、奥陶系、志留系、泥盆系、石炭系和二叠系地层均有出露,其中泥盆系和石炭系的地层出露最为广泛,且厚度也很巨大;中生界的三叠系、侏罗系、白垩系和新

生界的地层零星出露。

本区域位于板块的交汇部位,具有复杂的构造、岩浆活动演化历史,岩浆活动频繁,形成的岩石类型复杂。区内火山岩发育,火山岩形成时代以古生代为主,特别是晚泥盆世—二叠纪,火山活动呈近北西向带状分布。侵入岩以中酸性岩体最为发育,少量的超镁铁—镁铁质岩体分布,且从岩基、岩株到岩墙均有出露。花岗岩类岩石也广泛分布,其时代主要集中在晚泥盆世—二叠纪,与本区火山岩的时代一致。另外,西天山的超镁铁—镁铁质岩体零星分布,主要分布在特克斯、新源地区,岩性有橄长岩、橄榄辉长岩和角闪辉长岩等。

1.2.2 地貌

天山山脉是久经长期侵蚀—剥蚀的山地。广泛意义上讲,也可称之为“破坏型地貌区域”。因为该类地貌是由最新所有时期的破坏性作用形成的,既有线性破坏,也有重力作用的影响,这是山脉明显抬升的结果,该区域地貌过程具有显著的天山山地构造地貌结构格局特征。该区域的构造地貌自北向南依次为:依连哈比尔尕山、博罗霍洛山、巩乃斯纵向山间谷地、伊犁山间盆地、乌孙山—伊什基里克山、昭苏—特克斯山间盆地、毕其克山—那拉提山。

天山地区断裂众多,且纵横交错,使山地产生断块隆升的主要动力是继承性的活动大断裂带,这些断裂带基本上控制了现代天山山系大地貌单元的格局。正是这些纵向大断裂带的影响,导致天山山地,特别是南北坡具有明显的层状地貌特征。整体来看,中国天山主要有3级梯级地貌。最高一级梯级地貌的海拔均在4 000 m以上,大多为现代高山山顶面;第二级是古生界构成的亚高山与中山带的山顶面,海拔为3 000 m左右;第三级主要为中生界和新生界构成的低山丘陵带的倾斜山顶面,一般海拔为2 000 m左右,有些地段更低或更高。

新疆黄土主要分布在天山地区,其面积约 $7.6 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。以北天山北麓最为发育,分布范围广,堆积厚度大。伊犁地区的黄土分布相当普遍,几乎整个伊犁河流域的谷地及其两侧山麓地带,断续都有分布。山麓黄土分布的上限海拔为1 800~2 200 m,谷地中的黄土一直下降到海拔800 m。

1.2.3 气候

在中国西天山上空大气同中亚一样,主要是从西向东流动的温带气流,极地高锋区或极面从热带气团中分出温带气团,向南或向北移动。中国天山西部的地理位置使得大气环流有很好的季节性特点,使得该区四季分明。

本区地处天山山脉中部,三面高山环绕,形成一个向西开敞的山间谷地,这些高耸的雪山,是伊犁河与开都河的水源地。这些崇山峻岭也成为一道道天然屏障,使北方的寒潮、东部蒙古—西伯利亚反气旋和南部塔里木干、酷热的沙漠气流对本区的影响大为减弱。特别是对伊犁谷地的防护作用更加显著。然而向西敞开的伊犁谷地却有利于承受和凝聚西风带来的海洋湿润水汽进入,随之向东,谷地逐渐变窄升高,又受山地的阻挡作用,形成丰富的地形雨;构成荒漠地带中最大的降水中心,年降水量1 000 mm以上;加之高山冰雪融水构成巨大的水流,最后汇成伊犁河西流出境。这样,伊犁谷地就构建成中国温带干旱区最为温和、湿润的气候环境和最丰足的水利资源区域。

随着海拔高度的增加,降水量递增十分显著。在海拔1 000 m的山麓地段,年降水量500~600 mm,再向上降水量递增得更加迅速。在西部海拔1 350 m处降水量为785 mm,到1 500 m处降水已达890 mm;在东部海拔1 776 m处年最大降水量超过1 000 mm(1970年达到1 139.7 mm),多年平均为869.6 mm。另外,伊犁河谷春季有积雪融水和较多的降水,能够保证草木开花萌叶时的大量水分消耗。同时,此间树木的干旱期已经趋于消失。

伊犁谷地具有典型的中亚细亚西部荒漠气候特征;年均温8~9.2℃,年降水量326 mm,冬春季约占其一半以上,故多短命植物发育;冬季也不甚严寒,1月均温不低于-10℃,极端最低温为-34.3~-37.4℃,极个别年份可达-40℃以下;夏季温暖而稍干,7月均温22.5~23.4℃,极端最高温